

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
15 janvier 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/005772 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : F16J 15/08,
15/06

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2003/006922

(22) Date de dépôt international : 30 juin 2003 (30.06.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0208527 8 juillet 2002 (08.07.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : CARL
FREUDENBERG KG [DE/DE]; Höhnerweg 2-4, 69469
Weinheim (DE).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : PEPIN,
Frédéric [FR/FR]; 21, Rue Dugay Trouin, F-87100 Limo-
ges (FR).

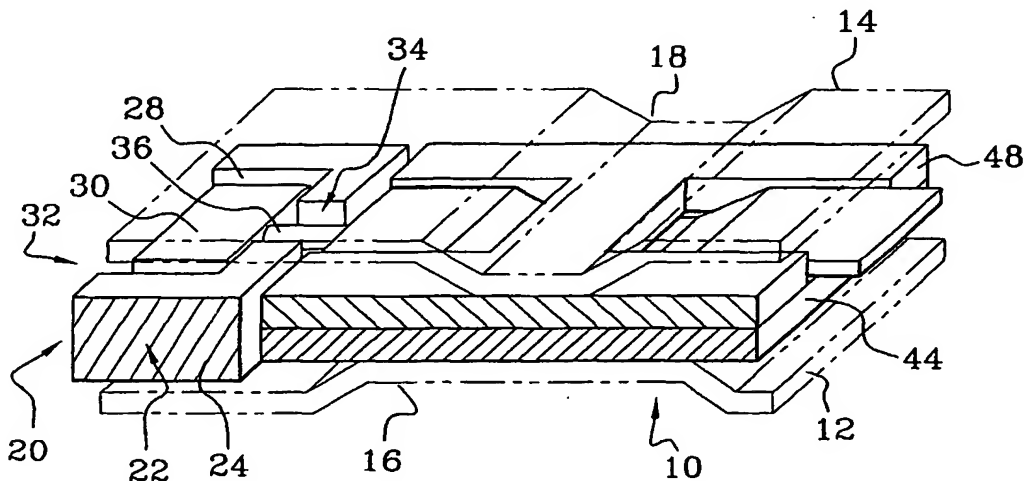
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, CZ, DK,
DM, DZ, EC, EE, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL,
RO, RU, SC, SD, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ARRANGEMENT FOR A SENSOR AND ITS WIRE CONNECTIONS IN A MULTIPLE-PLATE METAL CYLIN-
DER-HEAD GASKET

(54) Titre : AGENCEMENT D'UN CAPTEUR ET DE SES CONNEXIONS FILAIRES DANS UN JOINT DE CULASSE ME-
TALLIQUE, MULTIFEUILLES



(57) Abstract: The invention concerns a multiple-plate cylinder-head gasket arrangement (10) comprising at least two lower and upper plates (12, 14) with ribs (16, 18), a base plate (44) and an intermediate plate (48) including a sensor (30) arranged immediately proximate the edge of the cylinder hole (20) and wires for transmitting data derived from said sensor. The invention is characterized in that it consists in providing a baffle between the base plate and the intermediate plate for passing said wires (36) along said baffle.

(57) Abrégé : L'objet de l'invention est un agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles comprenant au moins deux plaques (12, 14) inférieure et supérieure à nervures (16, 18), une plaque de base (44) et une plaque intermédiaire (48) comprenant un capteur (30) disposé à proximité immédiate du bord de trou de cylindre (20) et des fils (36) de transmission des informations issues de ce capteur, caractérisé en ce qu'il consiste à ménager une chicane entre la plaque de base et la plaque intermédiaire pour le passage desdits fils (36) suivant cette chicane.

WO 2004/005772 A1



FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US
seulement

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.*

**AGENCEMENT D'UN CAPTEUR ET DE SES CONNEXIONS FILAIRES
DANS UN JOINT DE CULASSE METALLIQUE, MULTIFEUILLES**

La présente invention concerne un agencement d'un capteur et de ses connexions filaires dans un joint de culasse métallique, multifeuilles.

Les moteurs à explosion interne deviennent de plus en plus pointus et de plus en plus contrôlés tant dans la fabrication des pièces qui le composent mais aussi dans le fonctionnement une fois monté et mis en service.

C'est ainsi que la combustion est un point important non seulement pour améliorer le rendement et les performances de ces moteurs mais aussi dans un souci de limiter la pollution.

On arrive à ce résultat en dosant parfaitement les quantités de carburant et de comburant, le moment, le lieu d'introduction et les circulations avant et après explosion, en limitant les zones mortes, en contrôlant avec grande précision les hauteurs de joint et en maîtrisant l'explosion, notamment.

Les carburants eux-mêmes ont été améliorés.

Nombre de ces paramètres dépend des conditions de fonctionnement du moteur comme la température de l'air extérieur, la température du mélange avant introduction dans la chambre de combustion, la température du moteur, la température des gaz de sortie, et tous les paramètres de charge du moteur suivant la charge du véhicule et le type de conduite.

De nombreux capteurs sont prévus pour mesurer ces paramètres et les transmettre par fibres ou par fils indépendants ou à travers un bus jusqu'à une centrale d'acquisition et de commande.

Ces capteurs sont de type connu et disposés en différents endroits du moteur, en piquage sur les différents circuits fluides et dans des logements ménagés dans le bloc moteur et dans la culasse, à partir de l'extérieur.

Par contre, on ne dispose pas des paramètres qui sont les plus importants à savoir, la température et la pression par exemple, au sein même de la chambre de combustion et aucune indication sur les oscillations de la culasse par rapport au bloc moteur ou sur les évolutions du serrage ou de la fatigue du joint de culasse et de ses constantes élastiques au cours du temps.

Or c'est précisément en cet endroit qu'il convient de mesurer avec exactitude tous ces paramètres si l'on souhaite assurer un pilotage amélioré et plus précis.

Ceci va dans le sens d'une optimisation du rendement du cycle de combustion et une diminution de la pollution par une limitation du volume d'imbrûlés rejetés.

Par contre, le problème est de disposer un ou plusieurs capteurs à proximité immédiate de chaque chambre de combustion d'un moteur à explosion, c'est-à-dire au contact direct du volume intérieur de cette chambre sachant que celle-ci doit rester parfaitement close, qu'il faut que chaque capteur n'engendre pas de modification des paramètres mécaniques et notamment ne nécessite pas de surépaisseurs.

Une localisation attractive permettant de répondre à ces impératifs est une localisation dans le joint de culasse. Le joint de culasse est une pièce interface parfaite par sa situation par rapport à la chambre de combustion.

De plus, une modification du joint de culasse et une adaptation d'un capteur ne sont pas une chose facile mais cela est réalisable alors que dans le cas du bloc moteur, la difficulté est de réaliser ensuite l'étanchéité du passage.

C'est en effet là que se pose le problème le plus important car une fois un capteur mis en place, il faut pouvoir le relier à la centrale d'acquisition et de commande, ceci nécessairement par une fibre ou un fil.

L'agencement selon la présente invention utilise le joint de culasse comme lieu d'implantation d'au moins un capteur, quel que soit le paramètre physique mesuré et propose une solution pour le passage des fibres ou des fils.

Pour la suite de la description, le terme fil sera utilisé pour désigner
5 indifféremment un conducteur à base de fil électrique du type cuivre placé dans une gaine isolante thermiquement et électriquement ou une ou plusieurs fibres optiques également placées dans une gaine isolante thermiquement et électriquement, ou conducteur souple plat imprimé.

Il est en effet nécessaire de pouvoir conduire le fil à travers le joint de culasse,
10 de la chambre de combustion jusqu'à la périphérie du joint de culasse pour le relier à la centrale d'acquisition et de commande.

Il faut que le fil ne soit pas soumis aux pressions de serrage du joint de culasse pour ne pas être dégradé et que le fil ne perturbe pas la fonction première de ce joint, l'étanchéité entre la culasse et le bloc moteur.

15 On connaît déjà des demandes de brevet dans lesquelles on trouve des tentatives de solution qui restent non satisfaisantes.

Dans la demande de brevet japonais JP-91958814, le joint de culasse utilisé est un joint multifeuilles. Il est prévu un capteur, disposé à proximité immédiate du bord du trou de cylindre. Les fils quant à eux sont disposés dans une gorge
20 ménagée dans l'épaisseur d'une première plaque du joint. Une matière compressible, solidaire d'une seconde feuille, vient se superposer à cette gorge pour maintenir les fils en place dans la gorge.

Par le brevet américain US- 5 659 132, on connaît un système de capteurs permettant les mesures des paramètres dans la chambre de combustion avec une
25 sortie des signaux mesurés en dehors du bloc moteur, en utilisant le joint de culasse pour permettre le passage des fils de liaison.

Les moyens utilisés consistent en des tubes rigides de diamètre supérieur à celui du ou des conducteurs y sont logés, l'espace périphérique vide étant comblé par un matériau isolant.

Un tel montage donne satisfaction mais nécessite un usinage des pièces en vis-à-vis pour former des gorges aptes à recevoir chaque tube.

Ceci est coûteux et reste d'une grande précision incompatible avec une fabrication industrielle, en grande série.

L'agencement selon la présente invention est maintenant décrit en détail selon un mode de réalisation préférentiel et ses variantes.

10 Cette description est établie en regard des dessins annexés sur lesquels les différentes figures représentent :

- figure 1, une vue en perspective d'une portion de joint de culasse multifeuilles avec un capteur et une superposition de certaines feuilles,
- figure 2, une vue en éclaté des éléments constituant la portion de joint de culasse multifeuilles avec un capteur de la figure 1,
- figure 3, une vue en coupe de la portion de joint de culasse multifeuilles avec un capteur tel que montré sur la figure 1,
- figure 4, une vue en perspective d'une variante de réalisation d'une portion de joint de culasse multifeuilles avec un capteur et superposition de certaines
- 20 feuilles,
- figure 5, une vue en éclaté des différents éléments de la partie de joint de la figure 4,
- figure 6, une vue en coupe de la portion de joint des figures 4 et 5.

Sur la figure 1, on a représenté une portion d'un joint de culasse 10 du type multifeuilles. Ces feuilles comprennent deux plaques 12 et 14 inférieure et

25 supérieure, en l'occurrence des plaques munies chacune d'une nervure 16 et 18.

Du côté du trou de cylindre 20, il est prévu un stoppeur 22, périphérique, interposé entre les deux plaques inférieure et supérieure.

Ce stoppeur est réalisé en une seule pièce 24, venue de fonderie ou d'usinage.

Ce stoppeur 22 est muni d'un logement 28. Ce logement est obtenu par tout moyen, tel que réserve au coulage, emboutissage, usinage, estampage.

La hauteur totale conduit à une épaisseur E .

- 5 Un capteur 30 est disposé dans ce logement, reposant ou solidarisé à la plaque inférieure. Le logement 28 est avantageusement ouvert sur le trou de cylindre 20 par l'un 32 de ses côtés, débouchant dans la chambre de combustion.

Ainsi, le capteur peut être au contact direct de l'ambiance régnant dans ladite chambre, ce qui autorise des mesures des différents paramètres en fonction de

- 10 la nature du capteur.

Le logement 28 comporte aussi un passage 34 de fils 36, en vis-à-vis du côté 32 ouvert. Ces fils 36 sont reliés au capteur 30. Ils comprennent une prolongation éventuellement dans un gainage plat 38, par exemple moulé ayant une section en double chicanes. Cette section peut aussi se définir par un \underline{U} à branches 40

- 15 ouvertes et à fond 42 plat.

Le joint de culasse à configuration minimale tel que décrit comprend en outre une plaque de base 44, plaque à laquelle est accolée le stoppeur, monté flottant dans ce premier mode de réalisation.

- 20 Cette plaque de base comporte une fenêtre 46 au droit des fils 36 du capteur 30 et dans l'alignement du logement 28.

Cette fenêtre est de dimensions adaptées pour recevoir la double chicane des branches 40 et du fond 42. L'épaisseur e_1 de la plaque de base est supérieure à l'épaisseur des fils 36, y compris dans leur gainage 38.

- 25 Sur cette plaque de base 44 est disposée une plaque intercalaire 48. Cette plaque intercalaire comprend un pontage 50 et deux fenêtres 52, 54 ouvertes, disposées de part et d'autre de ce pontage.

Les deux fenêtres sont orientées pour venir au-dessus des fils 36 du capteur et plus particulièrement de son gainage 38.

Le pontage est ménagé pour venir se positionner au dessus du fond plat 42, laissant passer de part et d'autre les deux branches 40.

L'épaisseur e_2 de la plaque intermédiaire est supérieure à l'épaisseur des fils 36, y compris dans leur gainage 38.

- 5 La somme de l'épaisseur e_1 de la plaque de base et de l'épaisseur e_2 de la plaque intermédiaire reste inférieure à l'épaisseur E du stoppeur.

On note dans l'agencement particulier selon l'invention, représenté en coupe sur la figure 3, que la nervure 16 de la plaque inférieure 12 vient en appui sur la plaque de base 44 et obture la fenêtre 46 et que la nervure 18 de la plaque

- 10 supérieure 14 vient en appui sur le pontage 50.

On constate qu'avec un tel agencement, les fils 36 et leur gainage éventuel 38 passent dans le canal à double chicane résultant des géométries des différentes pièces constituant le joint de culasse.

L'étanchéité n'est pas perturbée par cet agencement, dans la zone qui intéresse

- 15 la présente invention car pour le reste de la surface du joint, les règles habituelles et les comportements associés s'appliquent.

En effet, on constate que le stoppeur reprend les efforts de serrage entre le bloc moteur BM et la culasse CU. Les plaques inférieure 12 et supérieure 14 assurent l'étanchéité au droit de ce stoppeur, dans la zone du capteur. Un

- 20 matériau de remplissage est de préférence rapporté sur le capteur 30, dans le logement 28 d'une part pour l'immobiliser et d'autre part pour assurer la première barrière d'étanchéité de la façon la plus efficace qui soit.

Quant à la seconde barrière d'étanchéité elle est également réalisée au droit des nervures. Ainsi la nervure 16 de la plaque inférieure 12 vient en pression sur

- 25 la plaque de base 44 et la nervure 18 vient en pression sur la plaque supérieure 14.

On constate aussi que les fils ne sont pas mis en compression.

Afin de compléter les volumes libres autour des fils et pour assurer un maintien de ceux-ci, il est possible d'introduire un polymère, de préférence du type élastomère apte à résister à la température.

Sur les figures 4, 5 et 6, on a représenté une variante dans laquelle les éléments
5 identiques et ayant les mêmes fonctions portent les mêmes références augmentées de 100.

Dans ce mode de réalisation, la plaque de base 144 est une plaque épaisse avec le stoppeur 122 intégré, c'est-à-dire conduisant à un ensemble monolithique.

Cette plaque de base comprend une fenêtre 146 sensiblement identique à la
10 fenêtre 46 à ceci près que les bords d'appui des fils 136 avec un gainage 138 sur la fenêtre sont chanfreinés.

La plaque intermédiaire 154 est du type plaque mince pour que l'ensemble des épaisseurs soit inférieur à l'épaisseur au droit du stoppeur, comme précédemment. Son épaisseur est sensiblement celle des fils 136.

15 Cette plaque comprend au droit de la double chicane, au droit du fond plat 142, un pontage 150, en saillie, qui est de profil sensiblement conjugué avec celui de la fenêtre 146 de la plaque de base.

Le montage est identique au précédent, il convient d'adapter le profil des nervures 116 et 118 pour que les efforts de pression s'exercent bien sur les deux
20 plaques inférieure et supérieure.

Dans cet agencement, comme montré spécifiquement sur la figure 4, avec l'assemblage monté, les fils avec le passage en chicane ne présentent aucun risque d'écrasement, y compris dans le temps puisque aucun élément ne vient en appui.

25 Les étanchéités sont respectées et le joint peut donc remplir sa fonction première entre le bloc moteur et la culasse.

On note que la fabrication industrielle de telles plaques est aisée. Les produits représentés schématiquement sur les figures doivent être adaptés par l'homme

de l'art pour que les découpes complémentaires soient réalisées directement lors de l'emboutissage de la feuille complète, si bien que l'agencement selon l'invention n'engendre aucune opération supplémentaire.

On constate également que le but de la présente invention est atteint puisque les
5 fils émergent du joint de culasse dans l'épaisseur duquel ils sont noyés, transmettant ainsi les informations du capteur jusqu'à une centrale d'acquisition et de traitement, ceci sans jamais être soumis à une compression susceptible d'engendrer des dégradations.

Dans le cas où les fils sont des fibres optiques, le rayon de courbure au droit de
10 la chicane est compatible avec les rayons de courbure autorisés, sans perturber l'information qui y circule. Les bords des différentes fenêtres et logements peuvent être chanfreinés ou rayonnés suivant les besoins.

REVENDICATIONS

1. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles comprenant au moins deux plaques (12,14;112,114) inférieure et supérieure à nervures (16,18;116,118), une plaque de base (44;144) et une plaque intermédiaire (48;148) comprenant un capteur (30,130) disposé à proximité immédiate du bord de trou de cylindre
5 (20,120) et des fils (36,136) de transmission des informations issues de ce capteur, caractérisé en ce qu'il consiste à ménager une chicane (46,52,54;146,152,154) entre la plaque de base et la plaque intermédiaire pour le passage desdits fils (36;136) suivant cette chicane.
2. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles selon la revendication 1,
10 caractérisé en ce que la plaque de base (44;144) comporte une fenêtre (46;146) au droit des fils (36;136) du capteur (30;130) et la plaque intercalaire (48;148) comprend un pontage (50;150) et deux fenêtres (52,54;152,154) ouvertes, disposées de part et d'autre de ce pontage.
3. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles selon la revendication 2,
15 caractérisé en ce que le pontage (50;150) est ménagé pour venir se positionner au dessus des fils passant en chicane avec un fond plat (42;142) et deux branches (40;140).
4. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles selon la revendication 3, caractérisé en ce que la plaque intermédiaire (48) a une épaisseur supérieure à
20 celle des fils et en ce que le pontage (50) est dans le plan de cette plaque intermédiaire (48).
5. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles selon la revendication 3, caractérisé en ce que la plaque intermédiaire (148) a une épaisseur sensiblement

égale à celle des fils et en ce que le pontage (150) fait saillie dans la fenêtre (146) de la plaque de base (144).

6. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un stoppeur
5 (22,122), disposé entre les plaques nervurées (12,14;112,114) et au droit de la plaque de base (44;144) et de la plaque intermédiaire (48,148), la hauteur \underline{E} de ce stoppeur étant supérieure à la somme des hauteurs $\underline{e1}$ de la plaque de base et $\underline{e2}$ de la plaque intermédiaire.

7. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles selon la revendication 6,
10 caractérisé en ce que le stoppeur (22,122) comprend un logement (28,128) pour loger le capteur (30,130), logement ouvert sur un côté (32,132), vers le trou (20,120) de cylindre et comprenant un passage (34,134).

8. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles selon la revendication 7, caractérisé en ce que les espaces libres autour du capteur dans le logement
15 (28,128) sont comblés.

9. Agencement d'un joint de culasse (10) multifeuilles selon l'une des revendications 6, 7 ou 8, caractérisé en ce que le stoppeur (22,122) est monté flottant par rapport aux plaques.

1/4

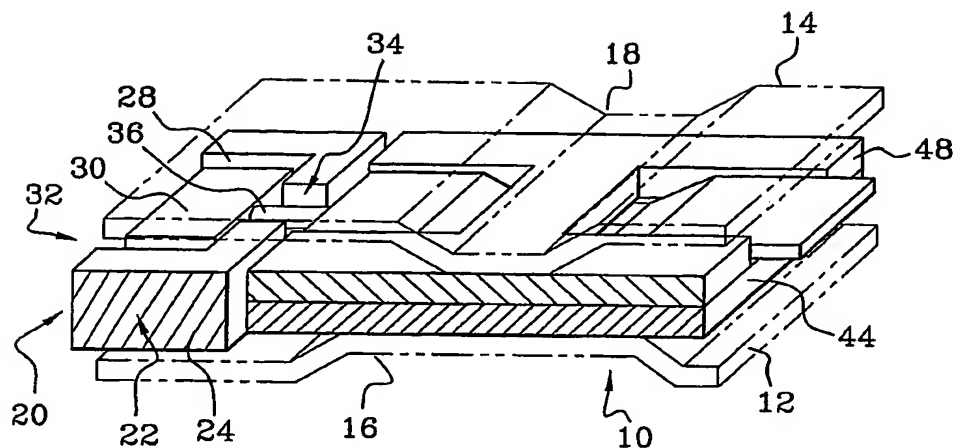


Fig. 1

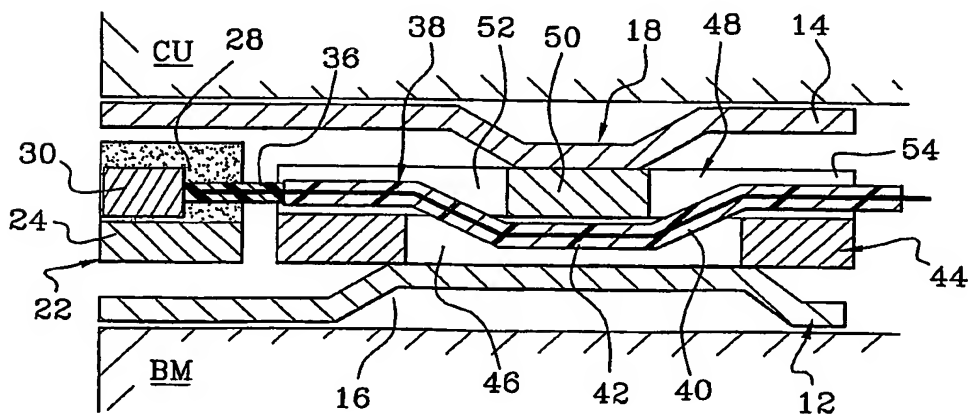


Fig. 3

2/4

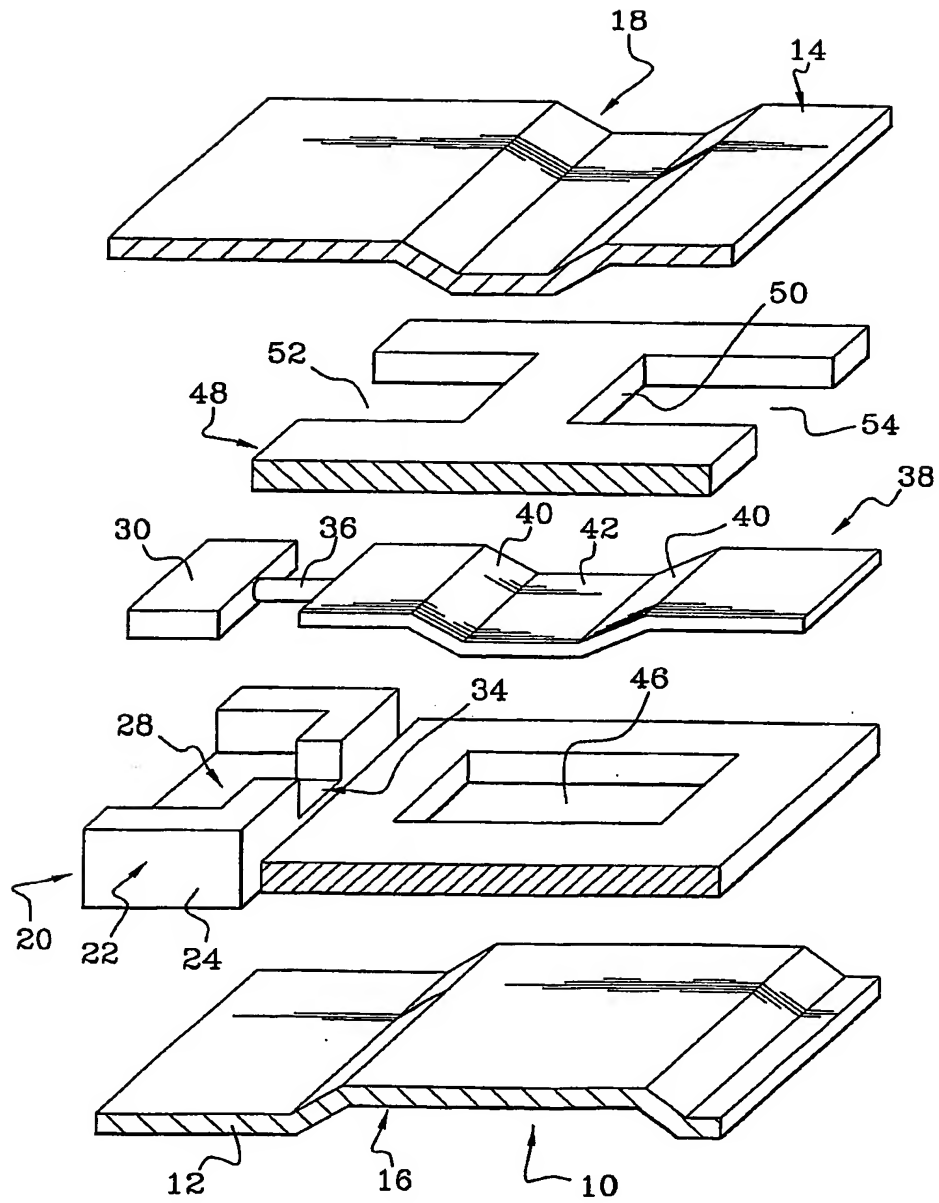
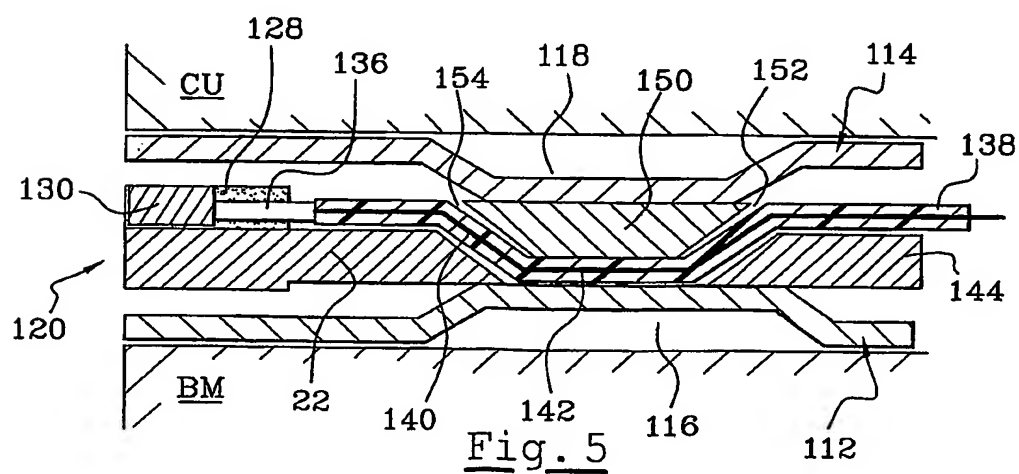
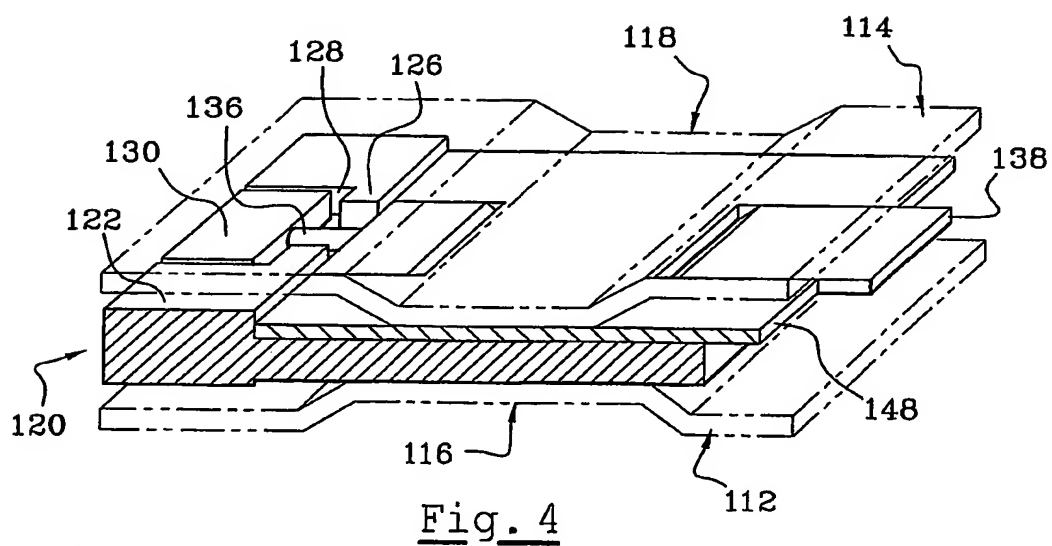


Fig. 2



4/4

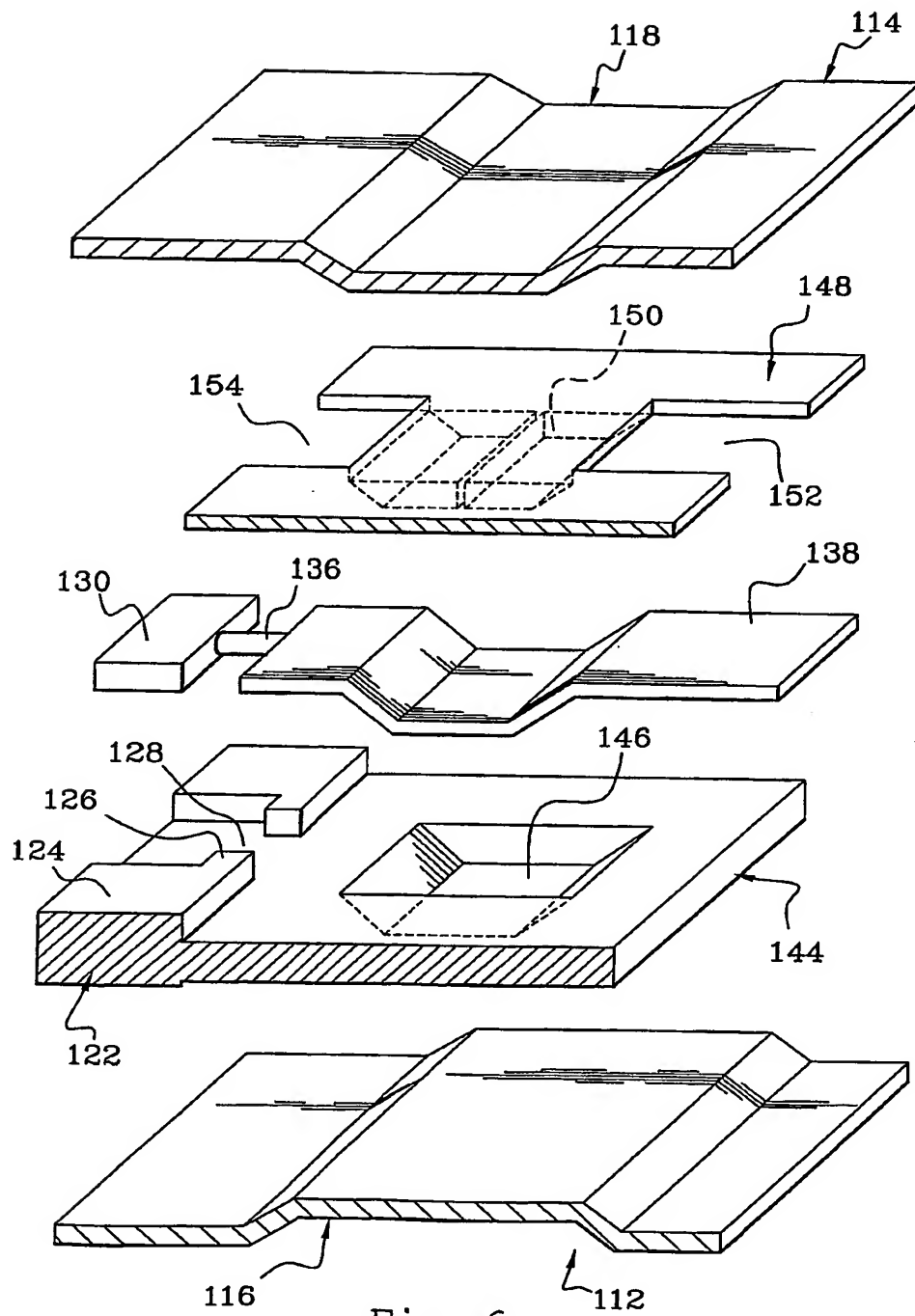


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/06922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16J15/08 F16J15/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16J F02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30 July 1999 (1999-07-30) & JP 11 094676 A (HITACHI LTD), 9 April 1999 (1999-04-09) abstract	1-9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28 November 1997 (1997-11-28) & JP 09 195814 A (NIPPON REINZ CO LTD), 29 July 1997 (1997-07-29) cited in the application abstract	1-9
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2003

Date of mailing of the international search report

29/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Wel, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/06922

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 659 132 A (BRADY JOHN F ET AL) 19 August 1997 (1997-08-19) cited in the application column 2, line 36-57 figures 1,2A,2B,4,7 -----	1-9
A	EP 0 472 219 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26 February 1992 (1992-02-26) column 6, line 33-43 figures 1,7,9,13,15 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/06922

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11094676	A	09-04-1999	NONE	
JP 09195814	A	29-07-1997	NONE	
US 5659132	A	19-08-1997	NONE	
EP 0472219	A	26-02-1992	DE 69106081 D1	02-02-1995
			DE 69106081 T2	18-05-1995
			EP 0472219 A2	26-02-1992
			US 5195365 A	23-03-1993